

Titel

Inrichting en werkwijze voor het sorteren van gebruikte batterijen.

5

Gebied van de Uitvinding

De uitvinding heeft betrekking op sorteertechnieken en, meer in het bijzonder, op een inrichting en werkwijze voor het sorteren van gebruikte batterijen.

10

Achtergrond van de Uitvinding

Wereldwijd worden batterijen, waaronder begrepen accumulatoren, op grote schaal en voor verschillende doeleinden toegepast. Bekend zijn de traditionele lood-zuuraccu's, zoals toegepast in auto's, voor verlichting en voor noodvoeding, alsmede de alom bekende Leclanché- en andere soorten zink-mangaandioxidebatterijen voor zaklantaarns, radio's en andere elektronische apparatuur.

Mede door de enorme groei in het gebruik van elektronische apparatuur, in het bijzonder draagbare telecommunicatie- en geluidsapparatuur, is het gebruik van batterijen in de afgelopen tien jaar explosief gestegen.

Naast deze stijging van het gebruik is ook het inzicht gegroeid, dat batterijen, vanwege hun chemische samenstelling, niet als gebruikelijk huishoudafval in verbrandingsovens of op vuilstortplaatsen kunnen worden verwerkt.

Dit alles heeft geleid tot een verhoogde aandacht voor het inzamelen van gebruikte batterijen, hetgeen tevens hergebruik mogelijk maakt van in de batterijen gebruikte grondstoffen, hetgeen economisch zeer aantrekkelijk kan zijn. In het geval van bijvoorbeeld loodzuurbatterijen kan het hierin verwerkte lood, dat een gedeelte van meer dan 65% van de droge batterij (zonder zuur) vormt, gemakkelijk worden

hergebruikt.

Batterijen kunnen grofweg in twee groepen worden ingedeeld, te weten industriele batterijen en consumentenbatterijen.

Industriele batterijen zijn voor het overgrote deel accu's (herlaadbare batterijen) van grotere afmetingen en verschillende in hoofdzaak prismatische vormtypen, zinkbruinsteen voor weide-afrastering en obstakelverlichting en onder andere lithiumionbatterijen voor bijzondere toepassingen. In dit verband kan worden verwezen naar de internationale normen IEC 60095, 60254, 60622, 60623, 60896, 60952, 61056 en 61427.

De groep consumentenbatterijen omvat voor het overgrote deel kleine, eenmalig te gebruiken niet-herlaadbare (primaire) batterijen en kleinere herlaadbare (secundaire) batterijen, in een voornamelijk beperkt aantal vormtypes waaronder cirkelcilindrisch en prismatisch. Verwezen kan worden naar de internationale normen IEC 60086, 60285, 61436, 61440 en 61808. Deze groep batterijen wordt in de Engelstalige literatuur ook wel aangeduid als "portable batteries", als "Gerätebatterien" in de Duitse taal en als "piles" in het Frans. Bekende type-aanduidingen zijn "R20", "Mono", "D", "R6", "Mignon", "AA", "AM3", "PP8", "baby", "micro" en andere benamingen.

De groep consumentenbatterijen bestaat voor het overgrote deel uit zinkbruinsteenbatterijen in de elektrochemische systemen Leclanché en Alkaline. Onder het elektrochemische systeem worden de in de batterij gebruikte soorten materialen verstaan, dat wil zeggen, de gebruikte metalen en chemicaliën. Een kleiner deel van de consumentenbatterijen bestaat uit een veelheid van elektrochemische systemen van zeer diverse samenstelling, waaronder nikkel-cadmium-, lood-zuur-, nikkel-metaalhydride-, zink-mangaandioxide-, lithiumionbatterijen en andere soorten.

Uit de Europese octrooiaanvraag EP 0 761 311 is een inrichting bekend voor het sorteren van gebruikte batterijen, omvattende

een invoerstation, een uitvoerstation en een tussen het invoerstation en het uitvoerstation gelegen voorsorteerstation dat aansluit op een eerste nasorteerstation. Voor het sorteren van de batterijen wordt gebruik gemaakt van optische beeldanalyse. Hiertoe is het noodzakelijk om de 5 prismatische batterijen te scheiden van de cirkelcilindrische batterijen en dient iedere batterij apart aan een identificatie te worden onderworpen, welke per vormtype en afmetingen verschillend is.

De cirkelcilindrische consumentenbatterijen worden hiertoe in een draaiende zeeftrommel opgevangen, welke zeeftrommel uit kamers 10 bestaat die openingen van verschillende grootte bezitten. Afhankelijk van de grootte van de opening van een betreffende kamer worden de verschillende batterijen op gespareerd en in een passende opvangbak verzameld. De aldus verzamelde batterijen worden vervolgens door middel van optische beeldanalyse gesorteerd en in klassen van gelijksoortige batterijen verdeeld. De prismatische batterijen, waaronder de groep industriële batterijen, wordt als geheel verzameld in een verzamelbak voor prismatische batterijen.

Het separeren naar vormtype, hetgeen nodig is voor de optische identificatie, is een kostbare bewerking. Voorts is gebleken dat, in het bijzonder met betrekking tot de industriële of prismatische batterijen, optische beeldverwerking zoals voorgesteld door de genoemde Europese octrooiaanvraag in de praktijk geen bevredigde resultaten verschaft, mede door de grote diversiteit in de groep industriële en prismatische batterijen. De door EP 0 761 311 voorgestelde sorteertechniek is derhalve beperkt tot in hoofdzaak ronde, c.q. cirkelcilindrische consumentenbatterijen.

Voor het sorteren c.q. scheiden van ingezamelde gebruikte batterijen tot voor verwerking geschikte fracties, zijn in de praktijk nog verschillende andere technieken bekend.

30 De internationale octrooiaanvraag WO 91/15036 heeft betrekking op een meetinrichting en werkwijze voor het sorteren van

gebruikte batterijen op basis van hun chemische samenstelling. De meetinrichting is gebaseerd op een analyse van het inductieve effect dat de in de batterij aanwezige substanties bij excitatie met een elektrisch wisselveld produceren en waarvan de ferromagnetische eigenschappen afhankelijk van de chemische samenstelling verschillen. Er wordt gebruik gemaakt van een excitatieschakeling, welke met tenminste twee verschillende spanningsamplituden op dezelfde of verschillende frequenties wordt bedreven.

De internationale octrooiaanvraag WO 94/25992 heeft betrekking op een sorteerkwijze, waarbij de gebruikte batterijen worden gesorteerd aan de hand van hun afmetingen, het gewicht en bijvoorbeeld de kleur van de behuizing. Voor elk type batterij wordt een karakteristieke combinatie van de boven genoemde parameters bepaald, op basis waarvan het sorteerproces wordt uitgevoerd.

De internationale octrooiaanvraag WO 96/35522 heeft betrekking op het sorteren van gebruikte batterijen op basis van gemeten elektrische eigenschappen van de batterij. Hiertoe wordt een variërende elektrische spanning aan een betreffende batterij toegevoerd, bijvoorbeeld een eerste en tweede puls van tegengestelde polariteit. Bovendien wordt een aanvullende eigenschap van een betreffende batterij bepaald, zoals de vorm of kleur daarvan. Aan de hand van de gemeten elektrische eigenschappen en het aanvullende kenmerk kan een scheiding afhankelijk van het type elektrochemische systeem worden uitgevoerd.

De Internationale octrooiaanvraag WO 94/19838 beschrijft een techniek voor het sorteren van gebruikte batterijen door middel van het aanleggen van magnetische velden.

De Duitse octrooiaanvraag DE-A-4.334.714 en de Internationale octrooiaanvraag WO 92/17791 beschrijven een sorteersysteem voor gebruikte batterijen met een sorteerstation dat triltafels omvat voor het in verschillende fracties zeven van de aangevoerde batterijen.

Bij alle van de boven genoemde sorteertechnieken geldt het

reeds eerder genoemde kostennadeel dat iedere batterij afzonderlijk moet worden gespareerd en geïdentificeerd, waarna de aldus verkregen fracties weer moeten worden samengevoegd op basis van hun elektrochemisch systeem.

5 In de praktijk is gebleken dat uit gebruikte of afgedankte batterijen gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen, wanneer de betreffende batterijen aan een sterke mechanische beweging worden onderworpen, zoals tijdens een zeeftproces. Als gevolg van de mechanische beweging kan namelijk onder andere kortsluiting in een batterij optreden met soms hevige verhitting, welke kan leiden tot brand en ontploffing.

10 Voorts is gebleken dat bijvoorbeeld ingezamelde consumentenbatterijen over het algemeen ook vermengd zijn met industriële batterijen, onder andere militaire-, zeevaart- en andere batterijen voor professioneel gebruik. Niet uitgesloten mag worden, dat het exciteren van deze batterijen, zij het langs inductieve weg dan wel langs elektrische weg, bepaalde veiligheidsrisico's met zich mee kan brengen.

15 Bijgevolg dienen maatregelen tegen brand, explosie en/of lekkage te worden getroffen, bijvoorbeeld het afdekken met zand uit (automatische) zandstrooiers, bakken en dergelijke.

20 Verder kunnen de batterijen beschadigd zijn, waardoor het onmogelijk is om deze bijvoorbeeld elektrisch te exciteren voor het vaststellen van het batterijtype.

#### Samenvatting van de Uitvinding

Aan de uitvinding ligt de opgave ten grondslag, een verbeterde inrichting voor het sorteren van gebruikte batterijen aan te geven, waarmee de bovenbeschreven nadelen van de bekende inrichtingen effectief worden vermeden en waarmee een voldoende hoge verwerkings-snelheid kan worden behaald, met behoud van een zeer hoge kwaliteit van de sorteerfracties zoals vereist voor verdere verwerking daarvan en een hoge mate van flexibiliteit teneinde te kunnen inspelen op het zeer snel wisselende aanbod van recyclingtechnologie en regelgeving.

30 Volgens de uitvinding wordt dit aldus bereikt, dat het

voorsorteerstation verder aansluit op een tweede nasorteerstation, waarbij de beide nasorteerstations zijn ingericht voor het handmatig schouwen en verwijderen van ongewenste batterijen en verdere voorwerpen alsmede voor het handmatig sorteren van tijdens bedrijf in deze 5 nasorteerstations terechtkomende batterijen en verdere voorwerpen.

De uitvinding is gebaseerd op het inzicht dat ten alle tijde en onder alle omstandigheden voor het betrouwbaar en efficiënt sorteren c.q. van schouwen van batterijen één of meer handmatige nasorteerstappen onontbeerlijk zijn. Dit geldt zowel voor de groep 10 consumentenbatterijen maar in het bijzonder voor de groep prismatische en industriële batterijen, waaronder de "battery-packs" van bijvoorbeeld draagbare telefoons, computers, video- en camcorders en andere draagbare elektronische apparatuur, waaronder ook batterijen voor professioneel gebruik, welke cadmiumhoudend zijn en bijzondere gevaren met zich mee kunnen brengen doordat deze gevaarlijke stoffen bevatten zoals thionylchloride, sulforylchloride, fosforylchloride en zwaveldioxide onder hoge druk.

Handmatig schouwen en sorteren volgens de onderhavige uitvinding kan het beste worden omschreven als een collectieve sorteertechniek, in tegenstelling tot de besproken automatische sorteerprocessen waarbij de batterijen elk individueel moeten worden geïdentificeerd en geklassificeerd. Bij te sorteren partijen batterijen met een in zekere mate homogene samenstelling kan met de collectieve techniek volgens de uitvinding het schouw- en sorteerproces voornamelijk beperkt worden tot 20 het identificeren en verwijderen van ongewenste batterijen en voorwerpen, terwijl met de automatische sorteertechnieken steeds elke batterij en elk voorwerp afzonderlijk zal moeten worden geïdentificeerd. Begrepen zal worden dat in een dergelijk geval met de collectieve techniek volgens de uitvinding een aanzienlijk grotere "throughput" kan worden behaald dan 25 met de automatische technieken en met de inzet van een beperkt aantal menselijke schouwers c.q. sorteerders.

In een voorkeursuitvoeringsvorm van de uitvinding omvat het voorsorteerstation een hellend opgestelde transportband, met een transportvlak dat tijdens bedrijf van een ondergelegen einde naar een bovengelegen einde beweegt, voor het onder invloed van de zwaartekracht 5 sorteren van batterijen, waarbij het bovengelegen einde van de hellende transportband aansluit op het eerste nasorteerstation dat een eerste nasorteertransportband omvat en het lager gelegen einde van de hellende transportband aansluit op het tweede nasorteerstation dat een tweede nasorteertransportband omvat, welke nasorteertransportbanden zijn 10 ingericht voor het handmatig schouwen en verwijderen van ongewenste batterijen en verdere voorwerpen alsmede voor het handmatig sorteren van tijdens bedrijf op deze nasorteertransportbanden terechtkomende batterijen en verdere voorwerpen.

Gebleken is dat het handmatig schouwen en sorteren van de 15 batterijen en andere voorwerpen in hoge mate afhankelijk is van het vormtype. Door gebruik te maken van een sorteerstation voorzien van een hellende transportband kan een zodanige scheiding tussen de genoemde groepen industriële en prismatische batterijen en ronde of cirkelcilindrische consumentenbatterijen worden bewerkstelligd, dat met de 20 handmatige schouw- en sorteertappen een voldoende verwerkingsnelheid wordt bereikt.

Immers de cirkelcilindrische consumentenbatterijen, welke het grootste deel van de gebruikte batterijen vormen, zullen onder invloed van de zwaartekracht over de hellende transportband naar het 25 ondergelegen einde hiervan rollen en op de tweede nasorteertransportband terechtkomen. De batterijen met niet-cirkelcilindrische of prismatische vormen zullen door de bewegende hellende transportband naar het bovengelegen einde hiervan worden meegevoerd en op de eerste nasorteertransportband terechtkomen.

Door de aldus mechanisch bewerkstelligde scheiding kan de 30 hoeveelheid menskracht nodig voor het nasorteren van de batterijen

efficiënt worden afgestemd op de te verwerken hoeveelheden gebruikte batterijen, de snelheid van het schouwen van de verschillende batterijen (rond versus prismatisch) en de huidige en toekomstige (wettelijke) eisen welke gesteld worden aan de verwerking van de betreffende batterijen, 5 waar ook ter wereld en afgestemd op bestaande en toekomstige recyclingprocessen.

Naast een verdere scheiding van de batterijen naar het toegepaste elektrochemische systeem, biedt de lage of tweede nasorteertransportband de mogelijkheid om andere voorwerpen, in het bijzonder 10 ronde sensoren, condensatoren en bijvoorbeeld ronde of cirkelcilindrische munitie en vuurwerk, welke als vervuiling tussen de batterijen aanwezig kunnen zijn, effectief te verwijderen.

Op de eerste of hoge nasorteertransportband komen niet 15 alleen de niet-cirkelcilindrische of prismatische type batterijen terecht, maar uiteraard ook een gering deel ronde batterijen, dat ten onrechte door de hellende transportband is meegevoerd, bijvoorbeeld als gevolg van beschadiging of extreme vervuiling. Uiteraard geldt ook dat op de eerste nasorteertransportband andere voorwerpen dan batterijen terecht 20 komen die zijn mee-ingezameld. Door het handmatig schouwen kunnen deze batterijen snel worden herkend en adequaat worden verwerkt.

Voor beide nasorteertransportbanden geldt dat hiermee het 25 gehele sorteerproces kan worden uitgevoerd met een zeer hoog kwaliteitsniveau ten aanzien van de scheiding op zware metalen, kostbare grondstoffen, zoals Kobalt of Zeldzame aarden, en verontreinigingen door voorwerpen anders dan batterijen, zoals medisch afval in het bijzonder injectienaalden en spuiten, munten, cosmetica, sensoren voor zuurstof, waterstof en andere gassen, condensatoren, in het bijzonder PCB houdende condensatoren, inkt patronen en cartridges van elektronische printers, horloges, elektrische tandenborstels, mixers, klokjes, transformatoren, 30 elektronische componenten, geneesmiddelen, spijkers, man-overboord-boeien met actieve rookgeneratoren, batterijen in verpakking, afgedankte

batterijen in zakken en dozen en verdere voorwerpen die met de gebruikte batterijen worden mee-ingezameld.

Gebleken is dat met de inrichting volgens de uitvinding, anders dan de uit de stand van de techniek bekende automatische sorteerringen, een zodanig hoge sorteernauwkeurigheid wordt bereikt, dat de naar hun elektrochemische systemen gesorteerde batterijen direct kunnen worden aangeboden aan recycling-inrichtingen en -bedrijven. Het zal duidelijk zijn dat dit een belangrijk element in de kostenbeheersing van de totale verwerking van gebruikte batterijen vormt.

In de praktijk is verder gebleken dat met de inrichting volgens de uitvinding optimale resultaten kunnen worden bereikt wanneer de hellende transportband onder een hellingshoek tussen 15 graden en 35 graden met een horizontaal vlak wordt opgesteld, in het bijzonder een hellingshoek van 21,5 graden.

Het zal duidelijk zijn dat de snelheid waarmee de hellende transportband tijdens sorteerbedrijf beweegt van invloed is op de kwantiteit en kwaliteit van het sorteerresultaat. Wanneer de band te snel beweegt, zullen de batterijen welke onder invloed van de zwaartekracht naar beneden rollen gedurende een langere tijd op het transportvlak van de hellende transportband aanwezig zijn hetgeen de verwerkingscapaciteit van de inrichting nadelig beïnvloedt. Er bestaat dan zelfs een verhoogd risico dat de betreffende batterijen ongewenst met de hellende transportband worden meegevoerd naar het bovenste einde hiervan.

Anderzijds, wanneer de hellende transportband te langzaam beweegt bestaat het gevaar dat ook andere dan bijvoorbeeld cirkel-cilindrische batterijen onder invloed van de zwaartekracht over het transportvlak naar beneden bewegen of dat deze batterijen relatief te lang op het transportvlak aanwezig blijven en hierdoor de verwerkingscapaciteit van de inrichting weer nadelig wordt beïnvloed.

Gebleken is dat voor sorteerbedrijf de hellende transportband met een snelheid tussen circa 0,6 en 1 m/sec dient te bewegen. In de

voordeursuitvoeringsvorm van de uitvinding wordt gewerkt met een snelheid welke 0,8 m/sec bedraagt.

Naast de hellingshoek en de transportsnelheid zijn ook het profiel en de ruwheid van de hellende transportband van invloed op de 5 beoogde sorteerwerking.

In de voordeursuitvoeringsvorm van de uitvinding is gekozen voor een hellende transportband waarvan het transportvlak een "Rufftop"- of "supergrip"-profiel type 2R sg-0 FS bezit, waarmee ook in het geval van vervuiling ongewenste verplaatsing over de hellende transportband van 10 andere dan bijvoorbeeld cirkelcilindrische batterijen wordt vermeden. Een dergelijk profiel heeft de eigenschap dat dit verkleving van de batterijen verhindert, een goede sorteerwerking biedt bij vervuilde batterijen en een geringe kaatswerking bezit voor op de band terecht komende batterijen.

In de praktijk komt het regelmatig voor dat de ingezamelde 15 batterijen vervuild zijn met onder andere olieresten en door zand, slib en lek- en regenwater. Het zal duidelijk zijn dat dergelijke verontreinigingen de verplaatsingssnelheid van de batterijen over het hellende vlak c.q. de hellend opgestelde transportband beïnvloeden. Olieresten, waardoor de ingezamelde batterijen glad en glibberig worden, 20 verminderen de wrijving tussen het transportvlak en de batterij, zodat veel meer batterijen dan gewenst over het hellende transportvlak naar beneden zullen bewegen.

Hoewel het transportvlak van de hellende transportband uit 25 verschillende materialen kan bestaan, wordt een voordeursuitvoeringsvorm van de uitvinding daardoor gekenmerkt, dat de hellende transportband c.q. het transportvlak hiervan bestaat uit twee lagen gewapende polyester. Dit materiaal is voldoende bestendig tegen olie en organische verontreinigingen, zuren, logen en zouten van batterijen, zand, slib, 30 regenwater en ander verontreinigd water.

Door middel van aanvullende automatische sortering kan ook

op de eerste en/of tweede nasorteertransportband een verdere sorteerhandeling worden uitgevoerd om het uiteindelijke sorteerresultaat nog verder te versnellen en te perfectioneren. Automatische schouwing c.q. bemonstering van de batterijen en verdere voorwerpen op de nasorteer-  
5 transportbanden kan plaatsvinden door middel van systemen voor automatische visuele herkenning van voorwerpen of voor het langs elektrische weg herkennen van batterijen, zoals boven beschreven in samenhang met de stand van de techniek.

In een verdere uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding is tussen het bovengelegen einde van de hellende transportband en de eerste nasorteertransportband een nazeefscheider, zoals een stangenzeef, opgesteld, waarmee het geringe percentage met de hellende band naar boven meegesleepte ronde of cirkelcilindrische batterijen van de prismatische batterijen worden gescheiden. Dat wil zeggen, de ronde of cirkelcilindrische batterijen worden opgevangen in een daartoe bestemde opvangbak, terwijl de prismatische batterijen en uiteraard andere voorwerpen op de eerste nasorteertransportband terechtkomen. De opgevangen ronde of cirkelcilindrische batterijen kunnen enerzijds handmatig en/of anderzijds via een gootsysteem naar het invoerstation worden teruggevoerd voor het opnieuw sorteren daarvan middels de hellende transportband.  
10  
15  
20

Wanneer het aantal vreemde voorwerpen in een ingezamelde partij gebruikte batterijen te omvangrijk is of wanneer de partij zodanig is vervuild met olie en/of water of andere stoffen waardoor de batterijen niet meer op de hellend opgestelde transportband kunnen worden gebracht, bijvoorbeeld door verkleving of wanneer de batterijen niet meer schouwbaar zijn als gevolg van bijvoorbeeld vervuiling met toner van printercartridges, is een betreffende partij niet geschikt voor verdere sortering.  
25

In de voorkeursuitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding zijn tussen de in- en uitvoerstations nog diverse schouw- en

sorteerstations opgenomen voor het afscheiden van batterijen en verdere voorwerpen die buiten specificaties vallen.

Om de geschiktheid van een ingezamelde partij gebruikte batterijen te kunnen beoordelen, voorziet de inrichting volgens de uitvinding in een verdere uitvoeringsvorm daarin, dat het voorsorteerstation een tussen het invoerstation en de hellende transportband opgestelde voorsorteertransportband omvat, welke voorsorteertransportband is ingericht voor het handmatig schouwen en verwijderen van tijdens bedrijf op de voorsorteertransportband terechtkomende ongewenste batterijen en verdere voorwerpen. De voorwerpen op de voorsorteerband kunnen desgewenst aanvullend met behulp van middelen voor automatische bemonstering worden geschouwd of bemonsterd. Een en ander zoals boven uiteengezet in samenhang met de eerste en tweede nasorteertransportband.

In een praktisch voordelige uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding, is de voorsorteertransportband zodanig opgesteld dat deze nabij het bovengelegen einde van de hellende transportband hierop uitmondt. Door de vreemde voorwerpen, dat wil zeggen de voorwerpen welke geen batterijen zijn en de ongewenste batterijen van de voorsorteertransportband te verwijderen, zullen uiteindelijk nog in hoofdzaak alleen batterijen vanaf de voorsorteertransportband naar de hellende transportband worden getransporteerd en op de hellende transportband aan het voorsorteerproces door middel van de zwaartekracht worden onderworpen.

Gebleken is dat met de inrichting volgens de uitvinding een optimale, efficiënte verwerkingsnelheid en verwerkingscapaciteit wordt bereikt, wanneer de voorsorteertransportband in essentie op 1/4 van het bovengelegen einde van de hellende transportband hierop aansluit.

Bij voorkeur is de voorsorteertransportband van glad kunststof materiaal vervaardigd, om de band voldoende automatisch te kunnen reinigen van vervuiling zoals olie, zand, slib, enzovoorts. Een geschikt materiaal voor de voorsorteertransportband is PVC. Voor het

afvoeren van de uitgesorteerde vreemde voorwerpen is een derde uitvoer-deelstation voorzien.

PVC bezit een wrijvingscoëfficiënt die het stil liggen van de batterijen tijdens het bewegen van de band bevordert, voor het vergemakkelijken van het handmatig sorteren c.q. schouwen en vergemakkelijkt ook automatische schouwing en verwijdering ("picking") van de batterijen. PVC is anti-statisch, hetgeen stofverspreiding helpt te voorkomen, hetgeen belangrijk is in verband met het verhinderen van kwikverspreiding en verspreiding van andere mogelijk schadelijke stoffen. PVC kan in de kleur groen worden geleverd, hetgeen oogvriendelijk is voor het handmatig schouwen van batterijen op de voorsorteertransportband.

De voorsorteertransportband, de hellende transportband en de eerste en tweede nasorteertransportband zijn in een voorkeurs-uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding hoog boven een werkvloer opgesteld. In het bijzonder zodanig, dat bij de eerste en tweede nasorteertransportband alsmede de voorsorteertransportband onder andere zogeheten "big bags" kunnen worden geplaatst voor het hierin direct vanaf de betreffende transportbanden toevoeren van de gesorteerde batterijen en voor afvoer van de vreemde voorwerpen en ander vuil dat bij de schouwing op de voorsorteerband en de eerste en tweede nasorteer-transportbanden wordt verwijderd. Bij voorkeur worden de betreffende transportbanden op een zodanige hoogte geplaatst dat er voldoende ruimte wordt gecreëerd voor het werken met heftrucks en dergelijke voor het gemakkelijk verwijderen van de big bags of andere containers waarin de gesorteerde batterijen en vreemde voorwerpen worden verzameld.

Voor het transporterteren van de ingezamelde gebruikte batterijen vanaf het op een werkvloer geplaatste invoerstation en de hoger gelegen voorsorteertransportband, voorziet de uitvinding in een uitvoeringsvorm hiervan in het toepassen van een zogeheten Jacobs-ladder, bijvoorbeeld bestaande uit een transportband met aan de zijkanten een harmonicaband waarin verticale schotten zijn aangebracht om de

ingezamelde batterijen in gedoseerde hoeveelheden naar de voorsorteer-transportband te brengen.

Door middel van de Jacobs-ladder wordt een geschikte dosering van de ingezamelde batterijen en vreemde voorwerpen bewerkstelligd, zodat een efficiënte schouwing op de voorsorteerband kan worden uitgevoerd. Bij voorkeur zijn de schotten van de harmonocaband instelbaar, om de aan de voorsorteertransportband toegevoerde hoeveelheid voorwerpen in te stellen wanneer bijvoorbeeld voor een handmatige schouwing meer of minder schouwers beschikbaar zijn.

In een verdere voorkeursuitvoeringsvorm van de uitvinding sluit de transportband van de Jacobs-ladder aan op een vuilverzamelbak voor het tijdens terugloop van de transportband opvangen van hieraan hangende verontreinigingen. Bij de terugloop van de band wordt deze automatisch vrijgemaakt van stof en vuilresten. Door de transportband van de Jacobs-ladder van een glad transportvlak te voorzien, wordt in hoge mate een zelfreinigende werking verkregen.

In een praktische uitvoeringsvorm wordt de Jacobs-ladder gevuld uit een vultrechter voorzien van een instelbare doseerinstallatie en een stofafscheider, die bij voorkeur ook kleine voorwerpen, zoals knoopcellen, afscheidt.

De uitvinding heeft tevens betrekking op een werkwijze voor het sorteren van gebruikte batterijen, met behulp van een inrichting omvattende een invoerstation, een uitvoerstation en een tussen het invoerstation en het uitvoerstation gelegen voorsorteerstation dat aansluit op een eerste nasorteerstation, met het kenmerk, dat het voorsorteerstation verder aansluit op een tweede nasorteerstation, waarbij tijdens bedrijf in de beide nasorteerstations terechtkomende batterijen en verdere voorwerpen handmatig worden geschouwd, waarbij de ongewenste batterijen en de verdere voorwerpen handmatig worden verwijderd en de overige in de nasorteerstations terechtkomende batterijen handmatig worden gesorteerd.

De uitvinding zal in het navolgende worden toegelicht aan de hand van enkele uitvoeringsvormen, echter zonder hiertoe beperkt te zijn.

Korte Omschrijving van de Tekeningen

5 Figuur 1 toont schematisch, in doorsnede-aanzicht, een eerste relatief eenvoudige uitvoeringsvorm van een, in de inrichting volgens de uitvinding gebruikte voorsorteerstation.

Figuur 2 toont schematisch, in doorsnede-aanzicht, een voorkeursuitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding.

10 Figuur 3 toont schematisch, in bovenaanzicht, een alternatieve rangschikking van de voorkeursuitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding.

Gedetailleerde Beschrijving van Uitvoeringsvormen

15 In figuur 1 is het voorsorteerstation voor gebruik in de inrichting volgens de uitvinding als geheel met het verwijzingscijfer 1 aangeduid en omvat een hellend opgestelde transportband 2, een invoerstation 3 en een uitvoerstation bestaande uit een eerste uitvoerdeelstation 4 en een tweede uitvoerdeelstation 5.

20 Het invoerstation 3 en de uitvoerstations 4, 5 zijn in de tekening schematisch weergegeven in de vorm van trechters met een brede vulopening en een versmalde uitgang.

25 Het invoerstation 3 is zodanig opgesteld dat de uitgang hiervan uitmondt nabij het hoger gelegen uiteinde 7 van de hellende transportband 2, gezien ten opzichte van de werkvloer 10, zodanig dat de ingezamelde batterijen en andere voorwerpen 11 vanaf de uitgang van het invoerstation 3 op het transportvlak 6 van de hellende transportband 2 terecht komen, zoals schematisch geïllustreerd.

30 Het eerste uitvoerdeelstation 4 is met zijn vulopening nabij het onder gelegen einde 8 van de hellende transportband 2 opgesteld, terwijl de uitgang van het eerste uitvoerdeelstation 4 uitmondt in een eerste verzamelbak 14.

Het tweede uitvoerdeelstation 5 is met zijn vulopening nabij het bovenste einde 7 van de hellende transportband 2 opgesteld en mondt met zijn uitgang uit in een tweede verzamelbak 15. De werking van het voorsorteerstation is nu als volgt.

5 Tijdens bedrijf wordt de hellende transportband 2 zodanig aangedreven dat het transportvlak 6 hiervan beweegt van laag naar hoog, zoals aangeduid met pijl 16.

Vanuit het invoerstation 3 op het transportvlak 6 van de hellende transportband 2 uitgestorte ingezamelde batterijen en andere voorwerpen 11, zullen de ronde en cirkelcilindrische vormen 17 onder invloed van de zwaartekracht over het transportvlak 6 naar het onderste einde 8 van de hellende transportband 2 worden verplaatst en worden opgevangen in het eerste uitvoerdeelstation 4 c.q. de eerste verzamelbak 14. Voorwerpen met een niet-cirkelcilindrische of ronde vorm, in het navolgende algemeen aangeduid als prismatische vormen 18, zullen op het transportvlak 6 van de hellende transportband 2 naar het bovenste einde 7 hiervan worden gevoerd en terecht komen in het tweede uitvoerdeelstation 5 c.q. de tweede verzamelbak 15. Dit omdat de hellingshoek  $\alpha$  met een horizontaal vlak, zoals de werkvloer 10, en de verplaatsingssnelheid van het transportvlak 6 van de hellende transportband 2 alsmede de ruwheid en het profiel van het transportvlak 6 zodanig zijn afgestemd, dat de ronde of cirkelcilindrische vormen 17 onder invloed van de zwaartekracht over het transportvlak 6 naar het onderste einde 8 van de hellende transportband 2 zullen rollen en de prismatische vormen 18 op het transportvlak 6 blijven liggen dan wel minder snel onder invloed van de zwaartekracht naar beneden zullen verplaatsen dan de cirkelcilindrische vormen 17, zodat deze prismatische vormen 18 naar het bovenste einde 7 van de hellende transportband 2 zullen worden gevoerd.

30 Bijgevolg ontstaat een scheiding tussen batterijen en andere voorwerpen 17 met ronde of cirkelcilindrische vormen en batterijen en andere voorwerpen met prismatische vormen 18.

Omdat, zoals in de inleiding reeds uiteengezet, de groep consumentenbatterijen in het algemeen uit ronde of cirkelcilindrische vormen bestaat in de elektrochemische systemen Leclanché en Alkaline, en de groep industriële batterijen in het algemeen vierkant, rechthoekig, of andere niet-ronde of cirkelcilindrische vormen bezit, verschaft het voorsorteerstation niet alleen een eerste sortering tussen consumentenbatterijen en industriële batterijen maar ook een sortering naar elektrochemisch systeem, dat wil zeggen Leclanché en Alkaline en de overige elektrochemische systemen.

In een voorkeursuitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding is de hellende transportband 2 opgesteld onder een hoek  $\alpha$  van 21,5 graden en bedraagt de snelheid van de band 0,8 m/sec. Het transportvlak bezit daarbij een "Rufftop"- of supergrip"-profiel, type 2R sg-0 FS.

In het algemeen kan worden gesteld dat de snelheid van de hellende transportband 2 tussen circa 0,6 m en 1 m/sec dient te liggen en dat de hellingshoek  $\alpha$  kan variëren tussen 15 graden en 35 graden. Een en ander uiteraard afhankelijk van het profiel en de ruwheid van het transportvlak 6 van de hellende transportband 2.

Figuur 2 toont schematisch in doorsnede een voorkeursuitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding, als geheel aangeduid met het verwijzingscijfer 20. Delen met dezelfde of soortgelijke functie zoals getoond en beschreven aan de hand van figuur 1 zijn in figuur 2 met hetzelfde verwijzingscijfer aangeduid.

Tussen de hellende transportband 2 van het voorsorteerstation 1 en het invoerstation 3 bevindt zich een voorsorteertransportband 21 waarvan het transportvlak 22 in de richting van de hellende transportband 2 wordt bewogen, zoals aangeduid met pijl 23. De voorsorteertransportband 21 is in deze voorkeursuitvoeringsvorm verhoogd en horizontaal ten opzichte van de werkvloer 10 opgesteld.

Nabij de voorsorteertransportband 21 bevindt zich een derde

uitvoerdeelstation 24 dat uit een aantal opvangtrechters 24a, 24b, 24c bestaat welke uitmonden in respectievelijk verzamelbakken 25a, 25b, 25c. De voorsorteertransportband 21 is op een zodanige hoogte opgesteld, dat de verzamelbakken 25a, 25b, 25c bijvoorbeeld door zogeheten "big bags" 5 kunnen worden gevormd en dat er voldoende manoeuvreerruimte voor bijvoorbeeld een vorkheftruck vorhanden is. In een praktische uitvoeringsvorm van de installatie bevinden zich zes opvangtrechters 24 met bijbehorende verzamelbakken 25.

Tussen de voorsorteertransportband 21 en het invoerstation 10 3 bevindt zich in de getoonde uitvoeringsvorm een zogeheten Jacobs-ladder 26.

De Jacobs-ladder 26 bestaat in feite uit een transportband met aan de zijkanten een harmonicaband 27 waarin verticale schotten 28 zijn aangebracht om de ingezamelde gebruikte batterijen vanaf het invoerstation 3 in gedoseerde hoeveelheden naar de voorsorteer-transportband 21 te brengen, zoals aangegeven met pijl 29. Door gebruik te maken van losse schotten 28 kan de dosering van de getransporteerde hoeveelheid ingezamelde batterijen gemakkelijk worden ingesteld. Het invoerstation 3 is bij voorkeur voorzien van een instelbare doseer-installatie en een stofafscheider, welke ook kleine voorwerpen, zoals knoopcellen, afscheidt (niet getoond). 20

De voorsorteertransportband 21 mondigt uit op c.q. boven de hellende transportband 2, op ongeveer 1/4 van de lengte van de hellende transportband 2 gerekend vanaf het bovengelegen einde 7 hiervan.

25 Op het bovengelegen einde 7 van de hellende transportband 2 sluit via een tweede opvangtrechter 31 een eerste nasorteer-transportband 30 aan, die in de richting van de pijl 32 beweegt en uitmondt in c.q. aansluit op het tweede uitvoerdeelstation 5, dat in de getoonde uitvoeringsvorm, evenals het derde uitvoerdeelstation 24, uit een aantal opvangtrechters 5a, 5b, 5c, 5d kan bestaan die respectievelijk 30 uitmonden in verzamelbakken 15a, 15b, 15c, 15d hetgeen bijvoorbeeld weer

big bags kunnen zijn. In een praktische uitvoeringsvorm is de installatie volgens de uitvinding voorzien van vijf opvangtrechters 5 met bijbehorende verzamelbakken 15.

Het ondergelegen einde 8 van de hellende transportband 2 mond 5 via een derde opvangtrechter 35 uit op een tweede nasorteertransportband 33, die in de richting van pijl 34 beweegt en op zijn beurt aansluit op het eerste uitvoerdeelstation 4, bestaande uit een aantal opvangtrechters 4a, 4b, 4c, 4d met bijbehorende verzamelbakken 14a, 14b, 14c, 14d. In een praktische uitvoeringsvorm van de installatie volgens de uitvinding zijn een zestal opvangtrechters 4 met bijbehorende verzamelbakken 14 voorzien. De eerste en tweede nasorteertransportbanden 30, 33 zijn horizontaal ten opzichte van de vloer 10 opgesteld. De werking van deze inrichting 20 is nu als volgt.

De verzamelde gebruikte batterijen en andere voorwerpen 15 c.q. vervuiling worden vanuit het invoerstation 3 aan de Jacobs-ladder 26 toegevoerd welke de ingezamelde gebruikte batterijen en andere objecten via een eerste opvangtrechter 19 aan de voorsorteertransportband 21 toekoert.

De Jacobs-ladder 26 is zodanig geconstrueerd dat bij de terugloop van de band deze automatisch wordt vrijgemaakt van stof en vuilresten die zich tussen de ingezamelde batterijen en andere objecten bevindt. De transportband van de Jacobs-ladder 26 heeft bij voorkeur een glad oppervlak waardoor, samen met het gebruik van de losse schotten 28 in de harmonocaband 27 de Jacobs-ladder 26 in hoge mate zelf-reinigend 20 is. Dat wil zeggen, op de transportband achterblijvend vuil wordt tijdens de terugloop afgevoerd naar een stofafscheider 36, waarbij het grove stof in een stofbak valt en mechanisch wordt afgevoerd.

Stof en vuil vormen een ernstig probleem bij het sorteren 30 van afvalbatterijen. Door het gebruik van de Jacobs-ladder 26 worden de batterijen reeds aan een eerste stofafscheiding onderworpen hetgeen van voordeel is bij de verdere sorteerhandelingen.

De batterijen en andere voorwerpen welke op de voorsorteertransportband 21 terecht komen worden hier aan een eerste grove scheiding onderworpen, waarbij de voor verwerking via de hellende transportband en de nasorteertransportbanden ongewenste grotere batterijen, zoals de zogeheten weide-batterijen en andere grote batterijen alsmede grote vreemde voorwerpen handmatig uit de ingezamelde batterijen worden verwijderd en via het derde uitvoerdeelstation 24 worden afgevoerd. De verschillende opvangtrechters 24a, 24b, 24c van het derde uitvoerdeelstation 24 zijn bij voorkeur ingericht voor het afvoeren van een bepaald type product, zoals bijvoorbeeld weide-batterijen, verpakte batterijen, platte 4,5 volt batterijen, andere vreemde voorwerpen, enzovoorts.

Voor aanvullende geautomatiseerde voorsortering kan gebruik worden gemaakt van bijvoorbeeld videocamera's 37 of andere detectieapparatuur 38 voor het op bekende wijze herkennen van voorwerpen welke vervolgens door middel van mechanische apparatuur 39 van de voorsorteertransportband 21 kunnen worden verwijderd. Voor het specifiek herkennen van de ongewenste grotere batterijen en andere voorwerpen kan gebruik worden gemaakt van de bekende etikettering van de betreffende batterijen en bijvoorbeeld detectie langs elektrische weg door excitatie van de batterijen. In figuur 2 zijn de genoemde middelen, welke voor een deskundige geen verdere toelichting behoeven, bijgevolg slechts schematisch aangeduid.

De voorsorteertransportband 21 is bij voorkeur van een glad PVC-materiaal vervaardigd, om de band automatisch voldoende te kunnen reinigen door middel van hiertoe geïnstalleerde voorzieningen (niet getoond). De kleur van de band is bij voorkeur groen om een rustige schouwachtergrond te creëren in het geval van handmatige schouwing c.q. voorsortering. Hierbij is van voordeel dat door eventueel aanhangend water aan de batterijen, waardoor op het transportvlak van de band een vochtfilm kan ontstaan, de groene kleur niet vermindert en bijgevolg de

5 kwaliteit van het schouwen niet nadelig wordt beïnvloed. De wrijvingscoëfficiënt van PVC is circa 0,35, waardoor de batterijen tijdens het bewegen van de band stil blijven liggen, hetgeen van voordeel is voor zowel handmatige schouwing alsook automatische schouwing en waardoor het verwijderen van batterijen van de band ("picking") zowel met de hand als automatisch wordt vergemakkelijkt. PVC is voorts anti-statisch, hetgeen helpt om stofverspreiding tegen te gaan, in het bijzonder verspreiding van stoffen welke gezondheidsrisico's met zich meebrengen, zoals bijvoorbeeld kwik.

10 De uiteindelijk voorgesorteerde batterijen en andere voorwerpen komen via de voorsorteertransportband 21 op de hellende transportband 2 van het voorsorteerstation 1 terecht, waarvan de werking reeds uitgebreid aan de hand van figuur 1 is beschreven.

15 De ronde en in het algemeen cirkelcilindrisch gevormde batterijen zullen via de hellende transportband 2 op de tweede of lage nasorteertransportband 33 terecht komen. De prismatische batterijen, voor het overgrote deel herlaadbare systemen zoals nikkelcadmium, nikkelmetaalhydride, loodzuur, lithiumion, worden met het transportvlak 6 van de hellende transportband 2 meegevoerd naar de eerste of hoge nasorteertransportband 30.

20 Op de eerste of hoge nasorteertransportband 30 worden de prismatische batterijen handmatig gesorteerd en gelezen naar elektro-chemisch systeem, respectievelijk herkomst of welk ander criterium dan ook. Daarnaast wordt het kleine deel ronde c.q. cirkelcilindrische batterijen, dat ten onrechte naar de eerste nasorteertransportband 30 is meegeslept gelezen, evenals de verdere ronde voorwerpen, in het bijzonder condensatoren en elektrochemische onderdelen die bij de schouwing op de voorsorteertransportband 21 niet zijn herkend en verwijderd.

30 Op deze wijze wordt doelgerichte recycling van de prismatische type batterijen mogelijk met relatief geringe kosten. De

betreffende prismatische batterijen kunnen gescheiden worden verzameld door ze af te voeren via een betreffende opvangtrechter 5a, 5b, 5c, 5d van het tweede uitvoerdeelstation 5.

Ook nu geldt dat de sortering c.q. schouwing van de  
5 batterijen en andere voorwerpen op de eerste nasorteertransportband 30 in combinatie met de handmatige stap ook aanvullend automatisch kan worden uitgevoerd, in het laatste geval met behulp van middelen 37, 38, 39 zoals in het voorgaande besproken bij de voorsorteertransportband 21.

De eerste en tweede nasorteertransportbanden zijn bij  
10 voorkeur van groen PVC materiaal vervaardigd.

In een verdere uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding is de opvangtrechter 31 voorzien van een stangenzeef of dergelijke voor het langs mechanische weg zeven van ronde en cirkel-cilindrische batterijen, die via de hellende transportband 2 op de eerste nasorteertransportband 30 terechtkomen. De via deze nazeefscheiding afgescheiden ronde of cirkelcilindrische batterijen kunnen in een verdere opvangbak worden opgevangen en handmatig of door middel van een gootsysteem naar het invoerstation 3 worden teruggevoerd voor het opnieuw sorteren daarvan (niet getoond).

20 Op de tweede of lage nasorteertransportband 33 worden de ronde type batterijen nader geschouwd en de niet-zinkbruinsteen batterijen herkend. Hierbij gaat het voornamelijk om nikkelcadmium en nikkelmetaalhydride batterijen alsmede een minimaal percentage lithiumionbatterijen. Daarnaast wordt het kleine deel niet-ronde c.q.  
25 niet-cirkelcilindrische batterijen, dat ten onrechte naar de eerste nasorteer-transportband 33 is afgegleid, gelezen evenals verdere voorwerpen zoals sensoren, condensatoren en munitie die bij de eerste schouwing op de voorsorteertransportband 21 niet zijn herkend en verwijderd.

30 De sortering op de tweede nasorteertransportband 33 kan in combinatie met de handmatige stap ook aanvullend geautomatiseerd

plaatsvinden middels middelen 37, 38, 39 zoals in het voorgaande besproken.

5 Figuur 3 toont schematisch een bovenaanzicht van een alternatieve opstelling 40 van de inrichting 20 zoals getoond in figuur 2. Ook nu geldt dat dezelfde onderdelen dan wel onderdelen met een soortgelijke werking of functie zoals beschreven aan de hand van de figuren 1 en 2 in figuur 3 met dezelfde verwijzingscijfers zijn aangeduid.

10 Zoals uit figuur 3 is te zien, zijn de voorsorteer-transportband 21 en de hellende transportband 2 in elkaars verlengde opgesteld, terwijl de Jacobs-ladder 26, de eerste nasorteertransportband 30 en de tweede nasorteertransportband 33 haaks op de voorsorteer-transportband 21 en de hellende transportband 2 zijn gelegen.

15 Als gevolg van de verhoogde opstelling van de transportbanden 21, 30 en 33 grenzen hieraan respectievelijk een bordes 41, 42 en 43 waarop menselijke schouwers kunnen plaatsnemen voor het schouwen en handmatig, eventueel met toepassing van hulpmiddelen, lezen ("picken") en sorteren van bepaalde typen batterijen uit de toegevoerde ingezamelde batterijen.

20 De voorsorteertransportband 21 kan tevens worden gebruikt voor het bepalen of een ingezamelde partij überhaupt geschikt is voor sortering door de inrichting 40. Een partij is bijvoorbeeld ongeschikt wanneer de verschillende batterijen en andere voorwerpen aan elkaar kleven of dermate door bijvoorbeeld inkt uit afgedankte printercartridges 25 zijn vervuild dat geen herkenning meer mogelijk is.

25 In een praktische uitvoeringsvorm heeft de voorsorteerband 21 een lengte van circa 12 m en een breedte van 0,5 m en bevindt zich op een hoogte van circa 4,5 m van de werkvloer 10. De hellende transportband 2 heeft een lengte van circa 6 m en een breedte van 0,8 m waarbij het mengsel batterijen vanaf een hoogte van circa 50 cm vanaf de voorsorteertransportband 21 op de hellende transportband 2 terecht komt.

De eerste of hoge nasorteertransportband 30 heeft een lengte van circa 6 m terwijl de tweede of lage nasorteertransportband 31 een lengte van circa 8 m bestrijkt.

De voorkeursuitvoeringsvorm van de sorteerinrichting 20 5 c.q. 40 volgens de uitvinding maakt een zeer efficiënte en kwalitatief hoge sortering van gebruikte batterijen naar type en elektrochemisch systeem mogelijk, waarbij tussen de ingezamelde gebruikte batterijen vervuiling aanwezig kan zijn in de vorm van voorwerpen zoals medisch afval, munten, cosmetica, condensatoren, inkt patronen, cartridges van 10 printers, horloges, mixers, spijkers, munitie, vuurwerk en batterijen in verpakking of zakken en dozen. De gebruikte batterijen kunnen bijzonder nauwkeurig worden gesorteerd waardoor een gerichte en economisch 15 verantwoorde recycling mogelijk is.

Doordat de inrichting volgens de uitvinding niet hoeft te werken met storingsgevoelige detectie-apparatuur en doordat de ingezamelde gebruikte batterijen niet aan schokken, stoten of andere soortgelijke mechanische handelingen worden onderworpen, is het gevaar voor ontploffing van batterijen zeer minimum, zodat de inrichting veilig 20 kan worden gebruikt. De inrichting is voorts zodanig geconstrueerd, dat op diverse plaatsen brandbestrijdingsmiddelen kunnen worden aangebracht, zoals zandtrechters, scheppen, enzovoorts voor het in een vroeg stadium kunnen bestrijden van een eventuele brand of ander onheil. Doordat ook stof en ander schadelijk vuil reeds in een vroeg stadium worden 25 afgevoerd, kunnen de voorsortering en nasortering handmatig door menselijke schouwers worden uitgevoerd.

Conclusies

1. Inrichting voor het sorteren van gebruikte batterijen, omvattende een invoerstation, een uitvoerstation en een tussen het 5 invoerstation en het uitvoerstation gelegen voorsorteerstation dat aansluit op een eerste nasorteerstation, waarbij het voorsorteerstation verder aansluit op een tweede nasorteerstation, waarbij de beide nasorteerstations zijn ingericht voor het handmatig schouwen en verwijderen van ongewenste batterijen en verdere voorwerpen alsmede voor 10 het handmatig sorteren van tijdens bedrijf in deze nasorteerstations terechtkomende batterijen en verdere voorwerpen.
2. Inrichting volgens conclusie 1, waarin het voorsorteerstation een hellend opgestelde transportband omvat, met een transportvlak dat tijdens bedrijf van een ondergelegen einde naar een bovengelegen einde beweegt, voor het onder invloed van de zwaartekracht sorteren van batterijen, waarbij het bovengelegen einde van de hellende transportband aansluit op het eerste nasorteerstation dat een eerste nasorteertransportband omvat en het lager gelegen einde van de hellende transportband aansluit op het tweede nasorteerstation dat een tweede nasorteertransportband omvat, welke nasorteertransportbanden zijn 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320 9325 9330 9335 9340 9345 9350 9355 9360 9365 9370 9375 9380 9385 9390 9395 9400 9405 9410 9415 9420 9425 9430 9435 9440 9445 9450 9455 9460 9465 9470 9475 9480 9485 9490 9495 9500 9505 9510 9515 9520 9525 9530 9535 9540 9545 9550 9555 9560 9565 9570 9575 9580 9585 9590 9595 9600 9605 9610 9615 9620 9625 9630 9635 9640 9645 9650 9655 9660 9665 9670 9675 9680 9685 9690 9695 9700 9705 9710 9715 9720 9725 9730 9735 9740 9745 9750 9755 9760 9765 9770 9775 9780 9785 9790 9795 9800 9805 9810 9815 9820 9825 9830 9835 9840 9845 9850 9855 9860 9865 9870 9875 9880 9885 9890 9895 9900 9905 9910 9915 9920 9925 9930 9935 9940 9945 9950 9955 9960 9965 9970 9975 9980 9985 9990 9995 10000 10005 10010 10015 10020 10025 10030 10035 10040 10045 10050 10055 10060 10065 10070 10075 10080 10085 10090 10095 10100 10105 10110 10115 10120 10125 10130 10135 10140 10145 10150 10155 10160 10165 10170 10175 10180 10185 10190 10195 10200 10205 10210 10215 10220 10225 10230 10235 10240 10245 10250 10255 10260 10265 10270 10275 10280 10285 10290 10295 10300 10305 10310 10315 10320 10325 10330 10335 10340 10345 10350 10355 10360 10365 10370 10375 10380 10385 10390 10395 10400 10405 10410 10415 10420 10425 10430 10435 10440 10445 10450 10455 10460 10465 10470 10475 10480 10485 10490 10495 10500 10505 10510 10515 10520 10525 10530 10535 10540 10545 10550 10555 10560 10565 10570 10575 10580 10585 10590 10595 10600 10605 10610 10615 10620 10625 10630 10635 10640 10645 10650 10655 10660 10665 10670 10675 10680 10685 10690 10695 10700 10705 10710 10715 10720 10725 10730 10735 10740 10745 10750 10755 10760 10765 10770 10775 10780 10785 10790 10795 10800 10805 10810 10815 10820 10825 10830 10835 10840 10845 10850 10855 10860 10865 10870 10875 10880 10885 10890 10895 10900 10905 10910 10915 10920 10925 10930 10935 10940 10945 10950 10955 10960 10965 10970 10975 10980 10

1 m/sec beweegt.

6. Inrichting volgens conclusie 5, waarin de snelheid in essentie 0,8 m/sec bedraagt.

7. Inrichting volgens conclusie 2, waarin het transportvlak 5 van de hellende transportband een "Rufftop"-profiel bezit.

8. Inrichting volgens conclusie 2, waarin het transportvlak van de hellende transportband van gelaagd, gewapend polyester is vervaardigd.

9. Inrichting volgens conclusie 1, waarin tussen het 10 voorsorteerstation en het eerste nasorteerstation een nazeefscheider is opgesteld.

10. Inrichting volgens conclusie 1, waarin het uitvoerstation 15 is opgebouwd uit een eerste uitvoerdeelstation, waarop het eerste nasorteerstation aansluit en een tweede uitvoerdeelstation, waarop het tweede nasorteerstation aansluit.

11. Inrichting volgens conclusie 2, waarin het voorsorteerstation een tussen het invoerstation en de hellende transportband 20 opgestelde voorsorteertransportband omvat, welke voorsorteertransportband is ingericht voor het handmatig schouwen en verwijderen van tijdens bedrijf op de voorsorteertransportband terechtkomende ongewenste batterijen en verdere voorwerpen.

12. Inrichting volgens conclusie 11, waarin de voorsorteertransportband nabij het bovengelegen einde van de hellende transportband hierop uitmondt.

25 13. Inrichting volgens conclusie 12, waarin de voorsorteertransportband in essentie op 1/4 van het bovengelegen einde van de hellende transportband hierop aansluit.

30 14. Inrichting volgens conclusie 2, waarin tenminste één van de voor- en nasorteertransportbanden is voorzien van middelen voor automatische schouwing of bemonstering van op een betreffende transportband gelegen fracties batterijen en verdere voorwerpen.

15. Inrichting volgens conclusie 11, waarin het uitvoerstation een derde uitvoerdeelstation omvat, dat op de voorsorteertransportband aansluit.

16. Inrichting volgens conclusie 2, waarin de nasorteer-  
5 transportbanden en de voorsorteertransportband van glad kunststof materiaal zijn vervaardigd.

17. Inrichting volgens conclusie 16, waarin de sorteert-  
transportbanden van PVC-materiaal zijn vervaardigd.

18. Inrichting volgens conclusie 11, waarin de voorsorteer-  
10 transportband, de hellende transportband en de eerste en tweede nasorteertransportbanden op een hoogte boven een werkvloer zijn gerangschikt.

19. Inrichting volgens conclusie 18, waarin de betreffende hoogte zodanig is gekozen, dat onder de uitvoerdeelstations wegneembare verzamelbakken kunnen worden geplaatst, voor het hierin verzamelen van verwijderde en gesorteerde batterijen en andere voorwerpen.

20. Inrichting volgens conclusie 18, waarin het invoerstation op de werkvloer is geplaatst en tussen het invoerstation en de voorsorteertransportband een zogeheten Jacobs-ladder is geïnstalleerd, voor het vanuit het invoerstation naar het voorsorterstation transporteren van toegevoerde batterijen.

21. Inrichting volgens conclusie 20, waarin de Jacobs-ladder bestaat uit een transportband met aan de zijkanten een harmonicaband, waarin verticale schotten zijn aangebracht om de batterijen in gedoseerde hoeveelheden naar de voorsorteertransportband te brengen.

22. Inrichting volgens conclusie 21, waarin de schotten instelbaar zijn.

23. Inrichting volgens conclusie 21, waarin de transportband van de Jacobs-ladder aansluit op een vuilverzamelbak voor het 30 tijdens terugloop van de betreffende transportband opvangen van hieraan hangende verontreinigingen.

24. Werkwijze voor het sorteren van gebruikte batterijen, met behulp van een inrichting omvattende een invoerstation, een uitvoerstation en een tussen het invoerstation en het uitvoerstation gelegen voorsorteerstation dat aansluit op een eerste nasorteerstation, waarbij het voorsorteerstation verder aansluit op een tweede nasorteerstation, waarbij tijdens bedrijf in de beide nasorteerstations terechtkomende batterijen en verdere voorwerpen handmatig worden geschouwd, waarbij de ongewenste batterijen en de verdere voorwerpen handmatig worden verwijderd en de overige in de nasorteerstations terechtkomende batterijen handmatig worden gesorteerd

25. Werkwijze volgens conclusie 25, waarin het voorsorteerstation een voorsorteertransportband omvat, waarbij tijdens bedrijf op de voorsorteertransportband terechtkomende ongewenste batterijen en verdere voorwerpen handmatig worden geschouwd en verwijderd.

voorsorteerstation een voorsorteertransportband omvat, waarbij tijdens bedrijf op de voorsorteertransportband terechtkomende ongewenste batterijen en verdere voorwerpen handmatig worden geschouwd en verwijderd.

## Uittreksel

Inrichting en werkwijze voor het sorteren van gebruikte batterijen, omvattende een invoerstation, een uitvoerstation en een tussen het invoerstation en het uitvoerstation gelegen voorsorteerstation dat aansluit op een eerste nasorteerstation en een tweede nasorteerstation. De beide nasorteerstations zijn ingericht voor het handmatig schouwen en verwijderen van ongewenste batterijen en verdere voorwerpen alsmede voor het handmatig sorteren van tijdens bedrijf in deze nasorteerstations terechtkomende batterijen en verdere voorwerpen.

卷之三